
Einführung in Gewöhnliche Differentialgleichungen
Übungsblatt 1

Jonas Ziefle

24. April 2018

Diese Aufgaben sind schriftlich auszuarbeiten und entweder bis zum 3.5. im Postfach von Jonas Ziefle oder vor der Vorlesung *Funktionentheorie* am 4.5. abzugeben. Für jede Aufgabe gibt es 4 Punkte.

Aufgabe 1. Man bestimme die maximalen Lösungen der folgenden Anfangswertprobleme:

a) $\dot{x} = -\frac{2}{t}x + 5t^2 \quad x(1) = 2,$
b) $\dot{x} = \frac{t^3}{(x+2)^2} \quad x(0) = 1.$

Aufgabe 2. Man bestimme alle Lösungen der Gleichungen

a) $\dot{x} = -\frac{1+x^2}{1+t^2},$
b) $\dot{x} + x \sin(t) = \sin^3(t).$

Aufgabe 3. Skizzieren Sie die Richtungsfelder sowie charakteristische Integralkurven der Differentialgleichungen

a) $\dot{x} + tx = 0,$
b) $\dot{x} + x^2 = 0$

und vergleichen Sie mit den exakten Lösungen.

Aufgabe 4. Seien $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ stetig, so daß das Anfangswertproblem

(*) $\dot{x} = f(t)g(x) \quad x(t_0) = x_0$

für alle t_0 und x_0 mit $g(x_0) \neq 0$ eine globale Lösung φ besitzt mit $g(\varphi(t)) \neq 0$ für alle $t \in \mathbb{R}$ gilt. Zeigen Sie, daß das Anfangswertproblem (*) für alle t_0, x_0 eine eindeutige globale Lösung hat.